

Fransina Thersiana Nomleni, M.Pd.
Theodora S.N. Manu, M.Pd.
Agus Meramba Meha, M.Pd.
Novi Ivonne Bulu, M.Si.

Buku Referensi

Taksonomi Tumbuhan *Bryophyta*



Buku Referensi

**Taksonomi
Tumbuhan
*Bryophyta***

KUTIPAN PASAL 72:
Ketentuan Pidana Undang-Undang Republik
Indonesia
Nomor 19 Tahun 2002 tentang HAK CIPTA

1. Barang siapa dengan sengaja dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) atau Pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).
2. Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu Ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau Hak Terkait sebagaimana dimaksud dalam ayat 1, dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

Fransina Thersiana Nomleni, M.Pd.
Theodora S.N. Manu, M.Pd.
Agus Meramba Meha, M.Pd.
Novi Ivonne Bulu, M.Si.

Buku Referensi

Taksonomi Tumbuhan *Bryophyta*



Pekalongan - Indonesia

Buku Referensi Taksonomi Tumbuhan

Bryophyta

Copyright © 2025

Penulis:

Fransina Thersiana Nomleni, M.Pd.

Theodora S.N. Manu, M.Pd.

Agus Meramba Meha, M.Pd.

Novi Ivonne Bulu, M.Si.

Editor:

Moh. Nasrudin

(SK BNSP: No. Reg. KOM.1446.01749 2019)

Penata Letak:

Fajar Mahmudah

Desain Sampul:

Moh. Rizal Yudiawan

Diterbitkan oleh:

PT Nasya Expanding Management
(Penerbit NEM - Anggota IKAPI)

Jl. Raya Wangandowo, Bojong

Pekalongan, Jawa Tengah, Indonesia, 51156

Telp. (0285) 435833, Mobile: 0853-2521-7257

www.penerbitnem.com/ penerbitnem@gmail.com

Hak Cipta dilindungi oleh Undang-Undang.

Dilarang memperbanyak sebagian

atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Penerbit

Cetakan ke-1, Maret 2025

ISBN: 978-623-115-782-9

Prakata

Puji syukur kepada Yang Maha Kuasa karena atas perkenan-Nya sehingga buku ajar ini dapat diselesaikan dan dapat digunakan sebagai sumber belajar bagi mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi. Buku ini merupakan buku panduan bagi siswa dalam kegiatan pembelajaran yang memuat materi pelajaran, kegiatan penyelidikan berdasarkan konsep, kegiatan sains, informasi dan contoh-contoh penerapan sains dalam kehidupan sehari-hari. Buku ini dihasilkan dari lingkungan sekitar, yakni dari daerah asal mahasiswa, salah satu contohnya adalah di Kawasan Air Terjun Taplel Oesusu Kabupaten Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur.

Salah satu fungsi sumber belajar adalah menghasilkan sumber daya manusia terutama mahasiswa yang bermutu dan produktif. Sumber belajar yang dapat digunakan adalah "*Buku Referensi Taksonomi Tumbuhan Bryophyta*". Mata kuliah Taksonomi Tumbuhan membutuhkan sumber belajar yang memadai sebagai media dalam menghasilkan sumber daya manusia terutama mahasiswa yang bermutu. Sumber belajar yang dibutuhkan oleh mahasiswa salah satunya adalah buku referensi. Buku referensi ini berisikan jenis-jenis tumbuhan *Bryophyta* yang ditemukan di Kawasan Air Terjun Taplel Oesusu Kabupaten Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Di mana buku referensi ini diharapkan dapat meningkatkan

minat belajar dari mahasiswa untuk memperdalam pengetahuannya pada submateri tumbuhan lumut (*Bryophyta*).

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah terlibat dan mendukung secara langsung maupun tidak langsung dalam penulisan buku ini. Tanpa andil dari pihak-pihak tersebut, mustahil buku ini dapat terselesaikan. Dalam menyelesaikan buku referensi ini masih banyak kekurangan, sehingga diperlukan masukan dari berbagai kalangan untuk memperkaya buku referensi ini.

Oleh karena itu, kritik dan saran yang konstruktif sangat diharapkan penulis. Demikian, semoga buku sederhana ini dapat bermanfaat. Selamat membaca.

Kupang, Maret 2025

Penulis

Daftar Isi

PRAKATA __ v

DAFTAR ISI __ vii

BAB 1 PENDAHULUAN __ 1

BAB 2 TUMBUHAN LUMUT __ 7

- A. Latar Belakang __ 7
- B. Struktur Morfologi Lumut __ 10
- C. Siklus Hidup Tumbuhan Lumut __ 13
- D. Klasifikasi Tumbuhan Lumut __ 14
- E. Habitat Tumbuhan Lumut __ 18
- F. Faktor Lingkungan Memengaruhi Kehidupan Lumut __ 18
- G. Manfaat Tumbuhan Lumut __ 20

BAB 3 KLASIFIKASI DAN PERKEMBANGAN
TUMBUHAN *BRYOPHYTA* DI KAWASAN AIR TERJUN
TAPLEL __ 23

- A. Klasifikasi Jenis Lumut __ 23
- B. Perkembangan __ 32

BAB 4 PERAN DAN KEBERADAAN *BRYOPHYTA* __ 34

- A. Lumut sebagai Pendukung Kehidupan __ 34
- B. *Bryophyta* dengan Kolonisasi, Stabilisasi Tanah, Akumulasi Humus, dan Komersialisme __ 34
- C. Lumut sebagai Obat __ 37

- D. Lumut sebagai Tumbuhan Pionir __ 39
- E. Lumut sebagai Penyeimbang Ekosistem __ 40
- F. Lumut sebagai Bioindikator Alami __ 41

**BAB 5 HABITAT DAN KERAGAMAN *BRYOPHYTA* DI
KAWASAN AIR TERJUN TAPLEL __ 45**

- A. Habitat *Bryophyta* di Kawasan Air Terjun Taplel __ 45
- B. Keragaman *Bryophyta* di Kawasan Air Terjun Taplel
__ 46

DAFTAR PUSTAKA __ 50

GLOSARIUM

TENTANG PENULIS



Bab 1 **PENDAHULUAN**

Mendengar nama Indonesia, yang terbesit dalam benak orang adalah satu kawasan yang memiliki keanekaragaman luar biasa. Menengok data yang dikompilasi oleh UNEP World Conservation Monitoring Centre (WCMC), Indonesia menempati peringkat teratas di kawasan Asia Tenggara. Di Tingkat dunia, posisi kehati Indonesia baru 'kalah' oleh negara-negara Amerika Selatan, khususnya Brasil. Namun itu pun tidak secara total, hanya pada poin-poin tertentu saja. Angka kekayaan Indonesia akan semakin melejit jika ditambahkan data kelompok takson yang lain. Salah satu kekayaan keanekaragaman hayati yang ada adalah keanekaragaman di bidang flora atau tumbuhan. Lebih kurang sekitar 30.000 sampai 40.000 jenis tumbuhan yang tersebar dari Aceh sampai Papua, dari daratan rendah hingga dataran tinggi dari daerah tropik hingga daerah sejuk, jenis-jenis pohon di Indonesia sangat banyak. Oleh Endert, seorang pakar tumbuh-tumbuhan Belanda yang pernah bekerja di Indonesia ditaksir ada kira-kira 4.000 jenis pohon dan dari 4.000 jenis ini belumlah kita kenal semua baik namanya maupun sifatnya.

Keanekaragaman hayati berkaitan dengan keanekaragaman ekosistem, spesies dan genetik. Hilangnya

spesies berarti kehilangan keanekaragaman genetik. Oleh karena itu penting untuk memahami arti kehilangan keragaman hayati khususnya flora bagi kehidupan manusia. Motivasi konservasi mempunyai kaitan yang positif dengan pembangunan umat manusia. Konservasi keanekaragaman hayati sangat terkait dengan kelengkapan informasi tentang spesies, baik keberadaan, sifat hidup dan penyebarannya. Namun pengetahuan tentang spesies sangat terbatas, terutama disebabkan karena terbatasnya perkembangan bidang taksonomi. Beragamnya makhluk hidup dengan adanya variasi bentuk, penampilan serta ciri-ciri yang lainnya, maka mendorong diperlukannya suatu cara untuk mengelompokkan makhluk hidup agar mudah dipelajari dan dipahami.

Para ilmuwan dari bidang biologi mengembangkan suatu sistem pengelompokan yang memudahkan untuk memahami, mempelajari, dan mengenali makhluk hidup dengan suatu **sistem klasifikasi**. Cabang ilmu biologi yang mempelajari klasifikasi suatu makhluk hidup disebut dengan **taksonomi** atau **sistematik**. Bergantung pada golongan makhluk hidup yang dijadikan obyek studi, apabila yang merupakan obyek studinya adalah tumbuhan maka istilah yang digunakan adalah **Taksonomi atau Sistematik Tumbuhan**, yakni menggolong-golongkan dan menyusun dalam suatu system yang sesuai dengan ilmu pengetahuan, sehingga dapat tercermin jauh dekatnya hubungan kekerabatan antar tumbuhan, mengenal dan memberi nama serta memberikan candra/deskripsi kepada semua macam tumbuhan, dan begitu juga berlaku pada obyek studi hewan.

1. Definisi dan Tujuan Taksonomi

Istilah taksonomi diciptakan oleh A. P. de Candolle, seorang ahli tumbuhan bangsa Swiss diherbarium Genewa, yang artinya teori tentang klasifikasi tumbuhan (Rideng, 1989). Secara etimologi taksonomi berasal dari bahasa Yunani: *takson* artinya unit atau kelompok, dan *nomos* artinya hukum; jadi hukum atau aturan yang digunakan untuk menempatkan suatu makhluk hiduppada takson tertentu. Kegiatan pokok taksonomi tumbuhan ada tiga yaitu penamaan, pertelaan ciri-ciri dan penggolongan. Taksonomi merupakan bagian dari sistematika (Rifai, 1976). Sistematika cakupannya lebih luas yaitu meliputi taksonomi, studi evolusi dan filogeni (Stuessy, 1989). Tujuan taksonomi adalah:

- a. Untuk penemuan flora-flora baru di dunia.
- b. Memberikan sebuah metode identifikasi dan komunikasi yang efektif.
- c. Menghasilkan sistem klasifikasi yang terkait dan menyeluruh.
- d. Memberikan nama ilmiah yang benar pada setiap takson tumbuhan sesuai dengan aturan tata nama tumbuhan.
- e. Membuat keteraturan dan keharmonian ilmu pengetahuan mengenai organisme sehingga tercipta suatu sistim yang sederhana dan dapat digunakan orang lain. Disamping tujuan, taksonomi tumbuhan juga mempunyai peranan dalam program-program pembangunan menuju ke swasembada pangan mencakup:

- 1) *Intensifikasi*; yaitu dengan memberikan saran dalam memilih tumbuhan antar varietas atau antar enis yang hendak disilangkan untuk memperoleh bibit unggul.
 - 2) *Diversifikasi* (pembudidayaan berbagai jenis tanaman); taksonomi tumbuhan dapat membantu memilih jenis-jenis tumbuhan yang cocok untuk tujuan tersebut.
 - 3) *Ekstensifikasi* (perluasan areal); taksonomi dapat memilih jenis tumbuhan yang dapat digunakan sebagai indikator tanah. Di samping itu taksonomi juga berperan dalam pengembangan obat-obat tradisional.
2. Kaitan Taksonomi Tumbuhan dengan Ilmu Botani yang Lain

Seorang ahli taksonomi harus mempunyai pengetahuan tentang morfologi, embriologi, anatomi, sitogenetik dan ilmu sejenis lainnya. Cabang ilmu ini merupakan dasar dari botani, tapi dilain pihak perkembangannya sangat tergantung pada kemajuan cabang-cabang botani lainnya. Data-data yang diungkapkan sebagai hasil penelitian sitologi, genetika, anatomi, ekologi, morfologi, palinologi, palaentologi, fitogeografi, fitokimia dan cabang-cabang botani lain sangat berguna bagi botani sistematika. Akan tetapi ilmu-ilmu itu sendiri tidaklah akan berjalan pesat secara efisien tanpa bantuan botani sistematika. Percobaan-percobaan yang dilakukan dalam cabang-cabang botani

yang banyak tersebut tidak mungkin dapat diulangi dan kebenaran kesimpulannya dikukuhkan kalau identitas atau nama tumbuhan objeknya meragukan. Kekurang cermatan dalam penamaan objek percobaan akan menyebabkan nilai suatu penelitian merosot atau bahkan tidak ada harganya sama sekali (Rifai, 1989).

3. Tahap Perkembangan Taksonomi

Perkembangan menurut Davis and Heywood (1963), ada 4 tahapan perkembangan taksonomi yaitu: Fase eksplorasi; Fase konsolidasi; Fase biosistematik; Fase ensiklopedik. Sedangkan Turril (1935) membagi tahap ini dengan cara yang berbeda, lebih menunjukkan kesinambungan antara satu fase ke fase yang lain yaitu: taksonomi alfa yang ekuivalen dengan fase eksplorasi dan konsolidasi, dan taksonomi omega ekuivalen dengan fase ensiklopedik. Taksonomi alfa lebih kurang sepenuhnya tergantung pada ciri morfologi luar, sedangkan taksonomi omega menekankan pada semua ciri taksonomi yang ada.

a. Fase eksplorasi

Fase eksplorasi disebut juga fase pioner, sesuai dengan salah satu tujuan taksonomi yaitu inventarisasi semua tumbuhan yang ada di muka bumi. Pada fase ini yang lebih ditekankan adalah identifikasi yang didasarkan pada herbarium yang jumlahnya terbatas. Acuan utama adalah morfologi dan distribusi tumbuhan tersebut.

b. Fase konsolidasi

Fase ini disebut juga fase sistematika. Pada fase ini studi lapangan dilakukan secara intensif dan bahan herbarium sudah lebih lengkap. Banyak tumbuhan yang dinyatakan sebagai sejenis pada fase eksplorasi ternyata merupakan varian dari jenis lainnya dan banyak menemukan jenis-jenis baru. Pada fase ini flora dan dasar-dasar monografi mulai diterbitkan.

c. Fase biosistematika

Fase ini disebut juga fase eksperimental. Terhadap tumbuhan bukan hanya pada distribusi geografis tetapi juga informasi pada tingkat yang lebih luas misalnya jumlah dan morfologi kromosom. Pada fase ini kegiatan yang menonjol adalah: analisis sistem kawin silang, pola variasi dan penelitian yang menyangkut aspek taksonomi di bidang kimia (kemotaksonomi), taksonomi kuantitatif (numerical taxonomy), sitologi, anatomi, palinologi.

d. Fase ensiklopedik

Fase ini merupakan koordinasi dari ketiga fase sebelumnya. Semua data (ciri taksonomi) yang ada dianalisis dan disintesis untuk membuat satu atau lebih sistem klasifikasi yang mencerminkan hubungan kekerabatan secara filogenetis.





Bab 2 **TUMBUHAN LUMUT**

A. Latar Belakang

Tumbuhan lumut merupakan kelompok terbesar kedua setelah tumbuhan tinggi. Jumlah lumut kurang lebih terdapat 18.000 jenis yang tersebar di seluruh dunia dan merupakan kelompok terbesar kedua setelah tumbuhan berbunga. Indonesia sendiri memiliki keanekaragaman tumbuhan lumut sebanyak 1.500 jenis (Bawaihaty, 2014). Tumbuhan lumut memainkan peranan vital dalam ekologi lingkungannya, antara lain lumut berkontribusi dalam siklus nutrisi dan air, serta siklus pertukaran karbon. Lumut juga sangat sensitif terhadap perubahan lingkungan di suatu daerah, sehingga lumut dapat dijadikan bioindikator perubahan lingkungan.

Penyebaran lumut sangat bergantung terhadap kondisi lingkungannya. Faktor lingkungan tersebut seperti suhu, kelembaban, intensitas cahaya, dan ketinggian. Secara umum tumbuhan lumut kurang toleran terhadap habitat yang terpapar cahaya matahari secara langsung, dan kebanyakan hidup pada habitat yang lembab dan teduh. Perbedaan toleransi setiap spesies tumbuhan lumut terhadap faktor lingkungan akan berpengaruh terhadap

tingkat adaptasi, komposisi jenis, dan distribusi tumbuhan lumut (Pradana, 2013).

Keanekaragaman lumut cukup tinggi namun kurang diperhatikan dan dianggap tidak terancam punah karena keberadaannya yang melimpah, padahal lumut juga merupakan salah satu kekayaan hayati yang terancam punah dengan adanya deforestasi hutan, kebakaran hutan, dan bencana alam seperti letusan gunung berapi, serta peralihan fungsi hutan alami menjadi hutan produksi. Perubahan kondisi lingkungan tersebut berpengaruh terhadap kelestarian hayati termasuk ancaman bagi lumut. Perubahan kondisi lingkungan dapat menyebabkan perbedaan komposisi jenis dalam komunitas lumut.

Keberadaan dan populasi lumut terrestrial di kawasan wisata lebih berpeluang terintervensi oleh keberadaan pengunjung dan aktivitas pengelolaan lokasi wisata, termasuk lumut terrestrial di Wisata Air Terjun Taplel Desa Oesusu. Selain itu, beberapa anggota lumut terrestrial berpotensi besar sebagai sumber antioksidan yang baik dan mengandung metabolit sekunder sebagai kandidat antimikroba. Lumut merupakan salah satu bagian kecil dari flora yang belum banyak tergalikan juga merupakan salah satu bagian penyokong keanekaragaman flora. Secara ekologis lumut (*Bryophyta*) berperan penting di dalam fungsi ekosistem. Seperti lahan gambut sangat tergantung pada lapisan atau tutupan lumut. Sehingga keberadaan lumut sebagai penutup permukaan tanah juga memengaruhi produktivitas, dekomposisi, serta pertumbuhan komunitas di hutan (Saw dan Goffinet, 2000).

Keanekaragaman tumbuhan lumut (*Bryophyta*) di wilayah Kabupaten Kupang belum banyak terungkap khususnya di Kawasan Wisata Air Terjun Taplel Desa Oesusu Kabupaten Kupang Provinsi NTT. Ditinjau dari luas lahan kawasan air terjun Desa Oesusu memiliki luas 2.973,2 ha dikelilingi oleh hutan diklat kabupaten kupang. Masih minimnya informasi ilmiah tentang jenis-jenis tumbuhan lumut yang berada pada kawasan air terjun Desa Oesusu. Pengembangan buku ajar *Bryophyta* melalui studi yang telah dilakukan terlebih dahulu dalam penelitian “Identifikasi Jenis Lumut (*Bryophyta*) di Kawasan Air Terjun Taplel Desa Oesusu Kabupaten Kupang Provinsi Nusa Tenggara Timur” dengan tujuannya untuk mengetahui jenis-jenis tumbuhan lumut (*Bryophyta*) apa saja yang terdapat di Kawasan Air Terjun Taplel Desa Oesusu Kabupaten Kupang Provinsi Nusa Tenggara Timur dan untuk mengetahui Parameter lingkungan yang sesuai untuk pertumbuhan lumut jenis-jenis tumbuhan lumut (*Bryophyta*) apa saja yang terdapat di kawasan air terjun Taplel Desa Oesusu Kabupaten Kupang Provinsi Nusa Tenggara Timur.

Keberadaan dan populasi lumut terestrial di kawasan wisata lebih berpeluang terintervensi oleh keberadaan pengujung dan aktivitas pengelolaan lokasi wisata, termasuk lumut terestrial di Wisata Air Terjun Taplel Desa Oesusu. Selain itu, beberapa anggota lumut terestrial berpotensi besar sebagai sumber antioksidan yang baik dan mengandung metabolit sekunder sebagai kandidat antimikroba, sehingga keberadaan lumut sebagai penutup permukaan tanah juga memengaruhi produktivitas, dekomposisi serta pertumbuhan komunitas di hutan.

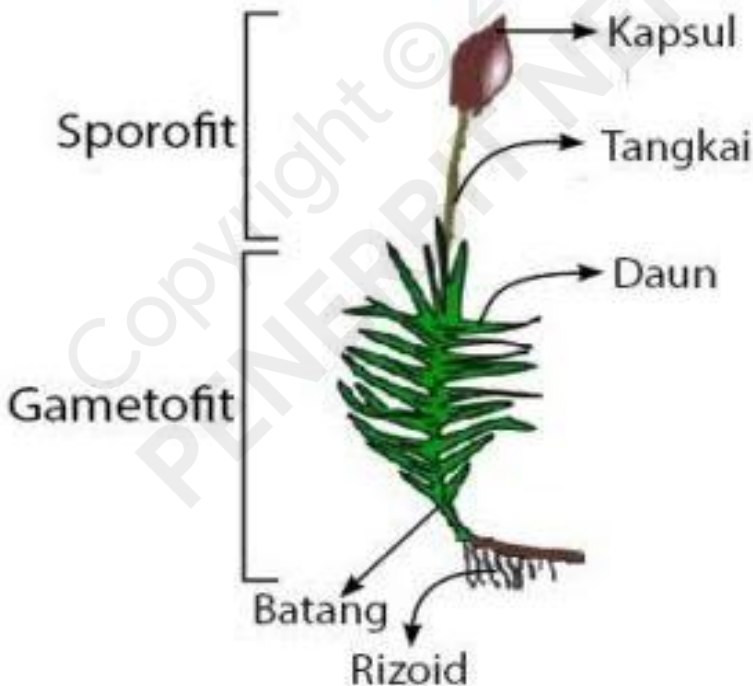
Lumut dapat dibedakan dari tumbuhan berpembuluh terutama karena lumut kebanyakan tidak mempunyai sistem pengangkut air dan makanan. Selain itu lumut tidak mempunyai akar sejati, lumut melekat pada substrat dengan menggunakan *rhizoid*. Alat kelamin terdiri atas anteridium dan arkegonium. Siklus hidup lumut dan tumbuhan berpembuluh juga berbeda. Pada tumbuhan berpembuluh (*pteridophyta* dan *spermatophyta*) merupakan tumbuhan generasi aseksual (*sporofit*), sedangkan generasi *gametofitnya* sangat tereduksi. Sebaliknya pada tumbuhan lumut merupakan tumbuhan generasi seksual (*gametofit*). Sporofit lumut sangat tereduksi dan selama perkembangannya melekat dan tergantung pada gametofit.

Sebagian besar lumut berukuran kecil. Tumbuhan lazimnya terdapat pada pohon, ranting, batu, tanah kayu lapuk, tembok. Tumbuhan ini sangat menyukai tempat-tempat yang lembab. Hal ini karena dalam prose reproduksi, tumbuhan tumbuhan lumut sangat memerlukan air. Lumut ini lazim terdapat pada pohon, batu, kayu gelondongan, dan di tanah pada setiap bagian dunia dan hampir semua habitat kecuali di laut. Tumbuhan ini hidup subur pada lingkungan yang lembab dan banyak sekali dijumpai, khususnya di hutan-hutan tropik dan di tanah hutan daerah iklim sedang yang lembab.

B. Struktur Morfologi Lumut

Ukuran tumbuhan lumut relatif kecil dan jarang ada yang mencapai 15 cm, bahkan ada yang tingginya hanya beberapa millimeter saja. Bentuk tubuhnya pipih seperti pita dan ada pula seperti batang dengan daun-daun kecil.

Tumbuh tegak atau mendatar pada substratnya dengan perantara rizoid. Lumut memiliki dua macam alat reproduksi, yaitu *anteridium* yang menghasilkan *spermatozoid* dan *arkegonium* yang menghasilkan *ovum*. Tangkai *anteridium* disebut anteridiofor, sedangkan tangkai *arkegonium* disebut arkegoniofor. Berdasarkan letak alat kelaminnya (gametangia), lumut dibedakan menjadi dua golongan, yaitu lumut berumah satu, bila *anteridium* dan *arkegonium* terletak pada satu individu dan lumut berumah dua, bila *anteridium* dan *arkegonium* terletak pada individu yang berlainan.



Sumber: Gembong Tjitrosoepomo, 2005

Gambar 2.1 Struktur Morfologi Lumut

1. Batang

Apabila dilihat melintang akan tampak susunan batang tumbuhan lumut sebagai berikut:

- a. Selapis sel kulit, beberapa sel di antaranya membentuk rizhoid epidermis.
- b. Lapisan kulit dalam (korteks), silinder pusat yang terdiri sel-sel parenkimatik yang memanjang untuk mengangkut air dan garam, belum terdapat floem dan xilem.
- c. Silinder pusat yang terdiri dari sel-sel parenkim yang memanjang dan berfungsi sebagai jaringan pengangkut.

2. Daun

Daun tersusun atas satu lapis sel. sel-sel daunnya kecil, sempit, panjang, dan mengandung kloroplas yang tersusun seperti jala. Lumut hanya dapat tumbuh memanjang tetapi tidak membesar, karena tidak ada sel berdinding sekunder yang berfungsi sebagai jaringan penyokong. Bentuk daun ada yang *oval*, *lanset*, dan ujung daun bervariasi dari tumpul atau *truncate* dan *acuminate* atau *aristate*. Pada basal daun, kadang-kadang *decurrent* atau *ensheathing* batang. Margin daun dapat bervariasi, rata, bergigi atau bergerigi.

3. Rhizoid

Rhizoid terdiri dari selapis sel kadang dengan sekat yang tidak sempurna, membentuk seperti benang

sebagai akar untuk melekat pada tempat tumbuhnya dan menyerap garam-garam mineral.

4. Sporofit

Sporofit terdiri atas bagian-bagian:

- a. Vaginula: Kaki yang dilindungi oleh sisa arkegonium.
- b. Seta: Tangkai.
- c. Apofisis: Ujung seta yang membesar yang merupakan peralihan dari tangkai dan sporangium.
- d. Sporangium: Kotak spora.
- e. Kaliptra: Tudung yang berasal dari arkegonium sebelah atas.

5. Gametofit

Gametofit terdiri atas:

- a. Anteridium (sel kelamin jantan) yang menghasilkan sperma.
- b. Arkegonium (sel kelamin betina) yang menghasilkan sel telur.

C. Siklus Hidup Tumbuhan Lumut

Lumut mengalami metagenesis atau pergiliran keturunan antara generasi gametofit (seksual) yang memiliki kromosom haploid (n) dengan generasi sporofit (aseksual) yang berkromosom diploid ($2n$). Bentuk gametofit yang sering kita temukan dari pada bentuk sporofit.

Pada siklus hidup tumbuhan lumut, sporofit menghasilkan spora yang akan berkecambah menjadi protonema. Selanjutnya dari protonema akan muncul

gametofit. Generasi gametofit mempunyai satu set kromosom (haploid) dan menghasilkan organ seks (*gametangium*) yang disebut arkegonium yang menghasilkan sel telur dan anteridium yang menghasilkan sperma berflagella. Gametangium biasanya dilindungi oleh daun-daun khusus yang disebut daun pelindung (*bract*). Gametangium jantan (*anteridium*) berbentuk bulat atau seperti gada, sedangkan betina (*arkegonium*) berbentuk seperti botol dengan bagian lebar disebut perut dan bagian yang sempit disebut leher. Gametangia jantan dan betina dapat dihasilkan pada tanaman yang sama (monoceous) atau pada tanaman berbeda (*dioceous*).

Fertilisasi sel telur oleh anterezoid menghasilkan zigot dengan dua set kromosom (*diploid*). Zigot merupakan awal generasi sporofit. Selanjutnya pembelahan zigot membentuk sporofit dewasa yang terdiri dari kaki sebagai pelekak pada gametofit, seta atau tangkai dan kapsul (*sporangium*) di bagian ujungnya. Kapsul merupakan tempat dihasilkannya spora melalui meiosis. Setelah spora masak dan dibebaskan dari dalam kapsul berarti satu siklus hidup telah lengkap.

D. Klasifikasi Tumbuhan Lumut

Tumbuhan lumut (*Bryophyta*) dibagi menjadi 3 yaitu: Divisi tumbuhan lumut (*Bryophyta*) meliputi: lumut daun (*Bryopsida*), lumut hati (*Hepaticopsida*), dan lumut tanduk (*Anthocerotopsida*).

1. Lumut Daun (*Bryopsida*)



Sumber: Ensiklopedia (Suhono Budi, 2015)

Gambar 2.2 Lumut Daun

Lumut sejati atau lumut daun adalah anggota tumbuhan tidak berpembuluh dan tumbuh berspora yang termasuk dalam sub divisi (*bryophyta*). Lumut ini disebut sebagai lumut sejati, karena bentuk tubuhnya seperti tumbuhan kecil yang memiliki bagian akar (*rizoid*) batang, dan daun. Masyarakat umumnya lebih mengenal lumut ini dibandingkan dengan lumut hati, karena tumbuhan tersebut tumbuh pada tempat agak terbuka dan bentuknya lebih menarik. Lumut daun terdiri atas lebih kurang 12.000 jenis (Gembong Tjitrosoepomo, 2005).

2. Lumut Hati (*Liverwort*)



Sumber: Ensiklopedia (Suhono Budi, 2015)

Gambar 2.3 Lumut Hati

Tumbuhan ini merupakan suatu kelas kecil yang biasanya terdiri atas tumbuhan berukuran relatif kecil yang dapat melakukan fotosintesis, meskipun selalu bersifat multiseluler dan tampak dengan mata bugil. Lumut hati banyak ditemukan menempel di bebatuan, tanah, atau dinding tua yang lembab. Bentuk tubuhnya berupa lembaran mirip bentuk hati dan banyak lekukan. Tubuhnya memiliki struktur yang menyerupai akar, batang dan daun. Hal ini menyebabkan banyak yang menganggap kelompok lumut hati merupakan kelompok peralihan dari tumbuhan *Thalophyta* menuju *Cormophyta*. Seperti halnya lumut daun, lumut hati mempunyai rizoid yang berfungsi untuk menempel dan menyerap zat makanan.

Lumut hati berkembang biak secara generatif dengan *oogami*, dan secara vegetatif dengan *fragmentasi*, tunas, dan kuncup (*gemmae cup*). Misalnya *Marchantia*, gametofit memiliki struktur yang khas karna berbentuk seperti mangkok yang disebut dengan *gemmae cup*. *Gemmae cup* adalah piala tunas yang berfungsi sebagai alat reproduksi secara vegetatif karena di dalamnya terdapat *gemmae* atau tumbuhan lumut yang kecil jika terlepas oleh air hujan maka tumbuhan lumut tersebut akan tumbuhan menjadi lumut baru (Gembong, 2015).

3. Lumut Tanduk (*Hornwort*)



Sumber: Ensiklopedia (Suhono Budi, 2015)

Gambar 2.4 Lumut Tanduk

Tubuh lumut tanduk seperti lumut hati yaitu berupa talus, tetapi sporofitnya berupa kapsul memanjang. Perkembangbiakan pada lumut tanduk hampir sama pada lumut hati. Sel lumut tanduk hanya mempunyai satu kloroplas. Mempunyai gametofit lumut hati, perbedaannya adalah terletak pada sporofit lumut ini mempunyai kapsul memanjang yang tumbuh seperti tanduk dari gametofit, masing-masing kloroplas tunggal

yang berukuran besar, lebih besar dari kebanyakan tumbuhan lumut.

E. Habitat Tumbuhan Lumut

Tumbuhan lumut (*Bryophyta*) merupakan salah satu tumbuhan tingkat rendah yang dapat beradaptasi di lingkungan lembab. Lumut banyak ditemukan tumbuh di batang pohon, kayu mati, kayu lapuk, tanah, atau batuan, dengan kondisi lingkungan lembab dan penyiangan yang cukup (Windadri Florentina Indah, 2009).

Bentuk kehidupan tumbuhan lumut (*life form*) sebagai kebiasaan tumbuhan dalam keselarasan dengan kondisi kehidupannya. Tumbuhan lumut jarang ditemukan yang bersifat individu, melainkan hidup berkelompok dan mempunyai bentuk-bentuk kehidupan khusus. Lumut memainkan peran penting dan merupakan bagian dari, keanekaragaman hayati di hutan lembab, ekosistem lahan basah, gunung, dan tundra.

F. Faktor Lingkungan Memengaruhi Kehidupan Lumut

Kelangsungan hidup lumut sangat dipengaruhi oleh lingkungannya. Faktor lingkungan tersebut yakni faktor biotik dan faktor abiotik. Faktor biotik adalah faktor yang menyangkut masalah kompetisi antar tumbuhan lumut itu sendiri baik menyangkut masalah kompetisi dalam mendapatkan zat hara atau tempat untuk hidup, dan hubungannya dengan makhluk hidup lainnya. Sedangkan faktor abiotik faktor yang menyangkut masalah hubungan tumbuhan lumut dengan lingkungannya. Adapun faktor-faktor abiotik meliputi:

1. Temperatur

Temperatur memengaruhi semua kegiatan tumbuhan absorpsi air, fotosintesis, transpirasi, respirasi, perkecambahan, tumbuhan dan reproduksi. Temperatur yang rendah hampir sama pengaruhnya dengan temperatur tinggi, keduanya sama-sama mempengaruhi proses metabolisme tumbuhan. Pengaruh temperatur rendah umumnya dijumpai di daerah subtropika, yang terkadang mengalami musim dingin yang dapat menyebabkan kematian tumbuhan karena rusaknya sistem akar, pepagan, dan kuncup. Matinya tumbuhan karena akibat terbantuknya es didalam jaringan terjadinya kristal di dalam protoplas biasanya berakibat matinya sel tekanan difusi dalam air berbentuk es lebih rendah dibandingkan dengan di dalam air berbentuk cairan.

2. Intensitas Cahaya

Intensitas cahaya merupakan faktor penting yang membantu menentukan penyebaran dan pembentukan keanekaragaman. Berdasarkan adaptasinya terhadap cahaya, ada jenis tumbuhan yang memerlukan cahaya penuh, juga ada tumbuhan yang tidak memerlukan cahaya penuh. Terlalu banyak atau terlalu sedikit intensitas cahaya sangat memengaruhi tumbuhan dalam lingkungan.

3. Kelembapan Udara

Kelembapan udara adalah banyaknya air di udara. Kelembapan ini terkait dengan suhu, semakin rendah suhu umumnya akan menaikkan kelembapan.

Kelembapan udara berpengaruh terhadap transpirasi, semakin rendah kelembapan udara maka transpirasi akan semakin tinggi.

G. Manfaat Tumbuhan Lumut

Beberapa spesies tumbuhan lumut mempunyai peranan penting dalam kehidupan manusia, diantaranya:

1. Menahan Erosi Tanah: Pengikisan tanah juga bisa dicegah dengan kehadiran lumut. Sifat penyerap air dengan baik yang dimiliki lumut membantu tanah terjaga kepadatannya dan tidak mudah mengalami erosi.
2. Mengurangi Bahaya Banjir: Lumut juga berperan dalam mencegah bencana banjir, karena air hujan yang turun diserap dengan baik oleh tumbuhan lumut.
3. Meningkatkan Sumber Air: Manfaat tumbuhan lumut juga dirasakan saat musim kemarau datang. Musim yang berpotensi mendatang kekeringan ini memberikan ancaman minimnya ketersediaan air bagi manusia. Lumut membantu mengatasinya, karena lumut mempercepat proses penyerapan air saat kemarau sehingga mampu menjaga ketersediaan air tanah atau air sumur.
4. Mensuplai Oksigen: Lumut juga bagian dari tumbuhan yang memiliki zat hijau. Layaknya tumbuhan lain, lumut juga melakukan fotosintesis. Hasil dari fotosintesis ini salah satunya adalah menghasilkan manfaat oksigen bagi manusia.
5. Sebagai Bahan Pembuatan Obat Kulit: Hal ini pertama kali dilakukan negara China, di mana pada zaman dahulu

lumut dijadikan masyarakat China untuk membuat ramuan tradisional untuk mengatasi penyakit kulit.

6. Bahan Pembuatan Obat Mata: Lumut memiliki sifat yang baik yaitu bisa dijadikan sebagai antibakteri. Sifat inilah yang digunakan oleh dunia medis untuk mengobati beberapa penyakit mata.
7. Sebagai Obat Hepatitis: Tidak hanya bagi mata, penyakit yang menyerang hati seperti hepatitis juga bisa diobati dengan obat yang terbuat dari lumut jenis *Marchantia polymorpha*.
8. Sebagai Obat Antiseptik: Lumut juga digunakan sebagai zat antiseptik yang membantu membunuh kuman-kuman. Zat antiseptik sering jumpai dalam pembuatan sabun-sabun kesehatan dan juga obat kumur pembersih mulut. Untuk membuat zat antiseptik dibutuhkan lumut berjenis *Frullania tamaricis*.
9. Obat Penyakit Jantung: Lumut *Cratoneuron* dapat diproses menjadi obat yang dapat menormalkan detak jantung.
10. Obat Pneumonia: Lumut memang berperan penting dalam dunia medis. Tidak hanya mata, kulit, hati, hingga jantung. Lumut juga bermanfaat dalam pembuatan obat untuk penyakit pneumonia.
11. Mengobati Luka Bakar dan Luka Luar: Pernah mengalami luka bakar atau luka luar akibat terjatuh atau tergores benda tajam. Bagi orang China dahulu ketika mengalami hal serupa, mereka menggunakan lumut

untuk mengatasinya. Kini dunia medis menciptakannya lebih steril, sifat antiseptik pada lumut jenis *canocphalum* di gunakan untuk mengatasi obat luka bakar dan luka luar.

12. Obat Bius: Sangat dibutuhkan dalam dunia medis, terutama untuk kepentingan operasi. Obat bius yang digunakan oleh medis terbuat juga dari lumut dengan jenis *rhodobryum giganteum*.
13. Obat Hipertensi: Jenis lumut hati selain digunakan untuk obat bius juga digunakan sebagai pembuatan obat darah tinggi. Sifat penenang pada lumut bisa di jadikan obat untuk mengontrol tekanan darah.
14. Mengatasi Bisa Ular: Lumut juga dapat menghilangkan racun ular. Lumut yang digunakan adalah lumut jenis *marchantia polymorpha* (Bawaihaty, 2014).

~oOo~

KLASIFIKASI DAN PERKEMBANGAN TUMBUHAN *BRYOPHYTA* DI KAWASAN AIR TERJUN TAPLEL

A. Klasifikasi Jenis Lumut

Berdasarkan temuan penulis di Kawasan Air terjun Taplel ditemukan 5 jenis lumut dari 2 kelas yang berbeda yaitu lumut daun dan lumut hati yang hidup di habitat yang berbeda yaitu di batu, tanah humus, batang pohon yang masih hidup dan yang telah mati atau lapuk.

Tabel 3.1

Jenis Lumut yang Ditemukan di Kawasan Air Terjun Taplel

No	Kelas	Jenis	Habitat
1	<i>Jungermanniaopsida</i>	<i>Chiloschypus minor</i> <i>Bazzania Triloba</i>	Batang pohon, kayu lapuk, tanah dan batuan
2	<i>Bryopsida</i>	<i>Acanthocladium</i> <i>Tanytrichum</i> <i>Dicranoloma Braunni</i> <i>Bryum Argenteum</i>	Bantuan, tanah, pohon, tanah humus, batu-batuan, dan tanah

Sumber: Olahan Data Penulis

Berdasarkan Tabel 3.1 jenis lumut secara keseluruhan yang ditemukan ada 5 jenis, 2 jenis lumut dari kelas *Jungermanniaopsida* yang ditemukan yaitu jenis *Chiloschypus minor* yang ditemukan tumbuh pada batang pohon dan kayu

lapuk dan *Bazzania Triloba* yang ditemukan tumbuh pada tanah yang berhumus dan batuan, yang paling banyak ditemukan di Kawasan Air Terjun Taplel yaitu dari klas *bryopsida* (lumut daun) sebanyak 3 jenis yang habitatnya di pohon, tanah, batuan dan kayu, lumut daun atau disebut dengan nama lumut sejati atau musci merupakan tumbuhan yang tidak berpembuluh dan tumbuhan berspora yang masuk kedalam superdivisi tumbuhan lumut "*Bryophyta*" selain itu lumut daun memiliki bentuk tubuh yang relatif kecil baik pada bagian akar, batang dan daun.

Lumut ini tidak melekat pada substratnya melainkan pada bagian akar yang melakat pada tempat tumbuhnya. Bentuk daun lumut daun berupa lembaran yang tersusun spiral, berwarna hijau muda, hijau muda hingga kecoklatan jika sudah mati atau mengering. Batang tumbuhan ini melekat langsung dengan daun dan akar sehingga sangat sulit menentukan mana bagian akar, batang dan daun. Batang berwarna hijau muda, hijau tua dan kecoklatan ketika kering/tumbuhan mati. Bagian akar berwarna kecoklatan yang hanya menempel di permukaan tanah, batang pohon, bebatuan lembab dan sebagainya, akar tersebut berfungsi sebagai penyerap unsur air di dalam permukaan tanah. Berikut ini merupakan deskripsi jenis lumut yang ditemukan di Kawasan Air Terjun Taplel:

1. *Chiloschypus minor* (Lumut Hati Kecil)



Sumber: Data Penulis

Gambar 3.1 *Chiloschypus minor* (Lumut Hati Kecil)

Klasifikasi *Chiloschypus minor* (Lumut Hati Kecil)

Kingdom : *Pantae*
Devisi : *Marchantiophyta*
Kelas : *Jungermanniaopsida*
Bangsa : *Jungermanniales*
Suku : *Laphocoleaceae*
Marga : *Chiloschypus*
Jenis : Lumut hati kecil (*Chiloschypus minor* (Nees)
J.J Engel et R.M.Schust
Nama Lokal : Lumut hati kecil

Deskripsi

Sebagian lumut hati berdaun, bentuk talus tampak membulat serta tumbuh merambat dan bertumpuk. Hidup secara epifit pada batang kayu di pohon, baik batang pohon yang masih hidup atau sudah mati, Habitat harus lembab dan teduh serta cukup terpelihara kelembapannya, talus tumbuh berkoloni dalam kelompok yang cukup besar dan tumbuh pada sisi kanan dan kiri talus, daun berbentuk bulat telur dengan tangkai sangat pendek atau dapat dikatakan bahwa daun duduk pada talus. Daun berwarna hijau, talus terkadang tumbuh menggantung dan agak mencuat ke atas seolah tergantung, lumut ini biasa ditemukan di daerah pegunungan pada batang pohon yang terlindung dan daerah lembab di tepi sungai biasanya tumbuh secara berkoloni (Budi, 2015).

2. Lumut Hati Tiga Daun (*Bazzania triloba*)



Sumber: Data Penulis

Gambar 3.2 Lumut Tiga Daun (*Bazzania triloba*)

Klasifikasi Lumut Tiga Daun (*Bazzania triloba*)

Kingdom	: Pantae
Devisi	: <i>Marchantiophyta</i>
Kelas	: <i>Jungermanniaopsida</i>
Bangsa	: <i>Jungermanniales</i>
Suku	: <i>Lapidozieaceae</i>
Marga	: <i>Bazzania</i>
Jenis	: Lumut hati kecil (<i>Bazzania triloba</i> (L) Gray)
Nama Lokal	: Lumut hati tiga daun

Deskripsi

Talus tumbuh merambat dengan bentuk membulat dan panjang 2-12 sepanjang kanan dan kiri talus (pada sisinya) terdapat deretan daun (lobus). Lembaran daun tumbuh bersisipan dan saling tumpuk. Talus tumbuh rimbun dan banyak sehingga populasinya tampak lebat. Lumut tiga daun tumbuh di batuan atau di tanah berhumus yang lembab, di Indonesia spesies ini tumbuh di daerah pegunungan terutama pada ketinggian lebih dari 1.000 m, lumut ini dapat ditemui di sekitar air terjun atau tanah lembab (Budi, 2015).

3. Lumut Daun Duri Kecil (*Acanthocladium tanytrichum*)



Sumber: Dokumentasi Penulis

Gambar 3.3 Lumut Daun Duri Kecil (*Acanthocladium tanytrichum*)

Klasifikasi Lumut Daun Duri Kecil (*Acanthocladium tanytrichum*)

Kingdom : Pantae
Devisi : *Bryophyta*
Kelas : *Bryopsida*
Bangsa : *Hypnales*
Suku : *Sematophyllaceae*
Marga : *Acanthocladium*
Jenis : Lumut daun duri kecil (*Acanthocladium tanytrichum*)
Nama Lokal : Lumut daun duri kecil

Deskripsi

Talus tumbuh rapat dan rimbun karena adanya banyak percabangan pada pangkal batangnya. Talus tumbuh tegak dengan daun yang tumbuh mengelilingi bagian apikal talusnya, jenis ini tumbuh di bebatuan dan tanah berhumus, kapsul spora berwarna coklat keunguan dengan bentuk lonjong atau agak silindris dengan posisi merunduk, kapsul spora yang telah masak akan mengeluarkan spora dan sporanya akan tertiuap angin ke udara.

4. Lumut Daun Brauni (*Dicranoloma braunii*)



Sumber: Dokumentasi Penulis

Gambar 3.4 Lumut Daun Brauni (*Dicranoloma braunii*)

Klasifikasi Lumut Daun Brauni (*Dicranoloma braunii*)

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Bryophyta</i>
Kelas	: <i>Briopsida</i>
Bangsa	: <i>Dicranales</i>
Suku	: <i>Dicranaceae</i>

Marga : *Dicranoloma*
Jenis : Lumut daun brauni (*Dicranoloma braunni*)
Nama Lokal : Lumut daun brauni

Deskripsi

Talus lumus jenis ini tegak dengan percabangan di bagian pangkalm yang cukup banyak, daun berwarna hijau, hijau kekuningan dengan bentuk lanset atau menjarum dengan ujung lancip, ukuran daun 2-6 mm. Daun memiliki banyak kloroplas, jenis ini tumbuh di tanah berhumus, di bebatuan dan batang pohon yang berada di daerah pegunungan yang sejuk dan lembab.

5. Lumut Daun Perak (*Bryum argenteum*)



Sumber: Dokumentasi Penulis

Gambar 3.5 Lumut Daun Perak (*Bryum argenteum*)

Klasifikasi Lumut Daun Perak (*Bryum argenteum*)

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Bryophyta</i>
Kelas	: <i>Briopsida</i>
Bangsa	: <i>Dicranales</i>
Suku	: <i>Bryaceae</i>
Marga	: <i>Bryum</i>
Jenis	: Lumut daun perak (<i>Bryum argenteum</i>)
Nama Lokal	: Lumut perak, lumut kelabu

Deskripsi

Jenis lumut ini merupakan jenis yang kita sering temui di seluruh dunia, lumut ini sering tumbuh di bebatuan yang dan tanah yang ada di daerah lembab, jenis ini berukuran kecil dengan panjang talusnya (batang semu) hanya 1-22 mm, daun tipis terkadang agak transparan dengan ujung melancip, bila pada musim kering daun dan batang berwarna coklat-kekuningan, tumbuhan sporofitnya memiliki satae (tangkai spora) yang berwarna jingga atau merah kecoklatan, panjang satae 7-20 mm, kapsul yang berisi spora berwarna merah kecoklatan dengan panjang 1-2 mm dengan bentuk lonjong. Lumut yang sporofit umumnya amat banyak tumbuh jika musim penghujan di daerah beriklim sejuk terutama di daerah pegunungan dan air terjun. Lumut ini juga dapat digunakan sebagai indikator adanya polusi yang tinggi di suatu wilayah sehingga agak kurang dan pertumbuhannya terhambat (Budi, 2015).

B. Perkembangan

Kawasan air terjun Tapel Desa Oesusu yang memiliki luas 2.973,2 ha, ditemukan total 5 jenis lumut dari dua kelas, yaitu kelas lumut sejati (*moss*) atau lumut daun dan lumut hati. Lumut sejati yang ditemukan sebanyak 3 spesies, sedangkan lumut hati ditemukan sebanyak 2 spesies (Tabel 3.1). Perbedaan jumlah jenis memiliki hubungan dengan kondisi lingkungan lokasi penelitian. Kondisi lingkungan ini meliputi faktor abiotik dan biotik. Faktor biotik merupakan bagian hidup dari lingkungan, sedangkan faktor abiotik semua bagian tidak hidup dari suatu ekosistem, misalnya: suhu, cahaya, matahari, oksigen, air, tanah, dan batu. Kedua faktor ini, sangat berperan dalam pertumbuhan dan persebaran lumut dalam suatu ekosistem.

Temperatur (suhu) merupakan salah satu faktor yang menentukan tumbuhnya berbagai jenis tumbuhan dan penyebaran vegetasi. Faktor tersebut merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap adaptasi lumut terhadap lingkungan. pH tanah mempengaruhi pertumbuhan lumut. Lumut tumbuh dengan baik pada pH dengan kisaran 4,9-8,3 (Wati et al. 2016) sehingga jika pH 4,5-7 dapat dikatakan mempunyai keanekaragaman dan jumlah *Bryophyta* yang cukup. Suhu udara pada lokasi penelitian berkisar 24-26°C. Dengan tingkat kelembapan 64-67,5%. Suhu atau temperatur udara yang tinggi dan tingkat kelembapan yang cukup menjadi faktor adanya jenis spesies lumut yang ditemukan. Suhu lingkungan yang optimal bagi pertumbuhan lumut adalah 20°C. Bagi tumbuhan lumut, tingginya temperatur udara (suhu) dan rendahnya tingkat kelembapan, sangat

berdampak terhadap aktivitas biologis lumut. Misalnya tingkat absorpsi air, transpirasi, respirasi, reproduksi dan pertumbuhan akan terhambat. Intensitas cahaya matahari juga memengaruhi kondisi dan daerah persebaran *Bryophyta*. Daerah yang sedikit tersinari matahari akan mempunyai kelembapan yang tinggi dan sangat disukai *Bryophyta*, sebaliknya daerah yang banyak tersinari matahari terdapat sedikit *Bryophyta*.

Intensitas cahaya matahari juga dipengaruhi oleh lebatnya kanopi pohon, yang mampu menghalangi sinar matahari sampai ke dasar hutan. Selain faktor temperatur (suhu), kelembapan dan intensitas cahaya, kondisi elevasi atau ketinggian tempat menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi penyebaran lumut pada suatu lokasi. Penelitian yang pernah dilakukan oleh Walidi (2017) menyatakan bahwa ketinggian tempat atau lokasi memengaruhi jumlah spesies lumut yang ditemukan (Tabel 3.1). Peranan tumbuhan lumut dalam lingkungan adalah mempercepat pelapukan, membentuk humus pada tanah, sehingga menjadi unsur yang baik bagi tanaman lain dan menjaga porositas tanah dan menjaga kelembapan ekosistem, dengan demikian tumbuhan lumut pada suatu ekosistem memiliki peranan yang baik dalam hubungannya terhadap lingkungan.



PERAN DAN KEBERADAAN *BRYOPHYTA*

A. Lumut sebagai Pendukung Kehidupan

Tumbuhan lumut memiliki manfaat sebagai pendukung kehidupan. Di dalam ekosistem, tumbuhan lumut merupakan tumbuhan pendukung yang membantu menyeimbangkan seluruh proses kehidupan. Contohnya: tumbuhan lumut membantu penyediaan suplai air bagi kehidupan di ekosistem. Penyediaan suplay air mendukung kehidupan bagi organisme disekitarnya.

B. *Bryophyta* dengan Kolonisasi, Stabilisasi Tanah, Akumulasi Humus, dan Komersialisme

Bryophyta (lumut) memiliki peran penting dalam berbagai aspek ekosistem, dan proses-proses yang disebutkan seperti kolonisasi, stabilisasi tanah, akumulasi humus, dan komersialisme merupakan kontribusi vital lumut bagi lingkungan. Berikut adalah penjelasan mengenai peran lumut dalam aspek-aspek tersebut:

1. Kolonisasi

- a. Peran dalam Kolonisasi: Lumut sering kali menjadi salah satu organisme pertama yang mengkolonisasi lingkungan yang baru atau terganggu. Ini termasuk

area yang terpapar oleh aktivitas vulkanik, pembukaan lahan, atau setelah kebakaran hutan. Lumut dapat tumbuh di permukaan yang sangat ekstrem, seperti batu-batu kosong atau tanah yang tandus, karena kemampuan mereka untuk menyerap air dan nutrisi dari udara dan tidak memerlukan tanah yang subur.

- b. Kolonisasi dan Kestabilan Ekosistem: Dengan mengkolonisasi permukaan yang keras dan steril, lumut membantu menciptakan kondisi yang lebih menguntungkan bagi tanaman lain untuk tumbuh. Mereka memberikan lapisan pelindung dan memperbaiki struktur tanah, sehingga tanah menjadi lebih subur dan mampu mendukung kehidupan tanaman yang lebih besar.

2. Stabilisasi Tanah

- a. Peran Lumut dalam Stabilisasi Tanah: Akar lumut yang tumbuh di permukaan tanah berfungsi untuk mengikat dan menstabilkan tanah, mencegah erosi akibat air hujan atau angin. Tanpa kehadiran lumut, tanah yang terpapar bisa mudah terkikis dan hilang, terutama di daerah dengan curah hujan tinggi atau angin kencang.
- b. Pentingnya Stabilisasi Tanah: Proses ini penting untuk menjaga kualitas tanah, mencegah degradasi lahan, dan membantu pemulihan ekosistem setelah gangguan. Stabilisasi tanah juga meningkatkan kemampuan tanah untuk menyerap air,

mengurangi limpasan air, dan mengurangi potensi terjadinya banjir.

3. Akumulasi Humus

Humus adalah bahan organik yang terurai yang sangat penting bagi kesuburan tanah. Ketika lumut mati, mereka terurai menjadi humus yang akan menambah kandungan organik tanah. Proses ini berlangsung lambat karena lumut memiliki struktur tubuh yang sederhana dan tidak mudah terurai, namun kontribusinya sangat besar dalam jangka panjang untuk meningkatkan kualitas tanah. Akumulasi humus membantu meningkatkan kapasitas tanah dalam menyimpan air, menyuburkan tanah, dan menyediakan nutrisi bagi tanaman. Humus juga membantu memperbaiki struktur tanah, meningkatkan porositas, dan memfasilitasi pertumbuhan tanaman lain di atasnya.

4. Komersialisme

Selain peran ekologisnya, lumut juga memiliki nilai komersial yang cukup tinggi. Beberapa jenis lumut, seperti lumut gambut (*Sphagnum*), telah digunakan dalam industri untuk berbagai keperluan.

- a. Lumut Gambut: Lumut jenis ini terkenal karena kemampuannya menyerap air dan menyimpan karbon. Gambut yang terbentuk dari lumut gambut telah digunakan dalam industri hortikultura sebagai bahan pembuat media tanam yang baik karena kemampuannya mempertahankan kelembapan dan menambah kesuburan tanah.

- b. Bahan Hias dan Dekorasi: Lumut juga digunakan dalam industri dekorasi, seperti dalam pembuatan tanaman hias, taman miniatur, atau sebagai bahan dalam berbagai produk kerajinan tangan.
- c. Penggunaan Tradisional dan Modern: Di beberapa budaya, lumut digunakan untuk keperluan medis atau sebagai bahan pembungkus makanan. Selain itu, dalam beberapa aplikasi modern, lumut juga digunakan dalam pembuatan produk-produk alami, seperti penyaring air atau bahan penyerap kelembapan dalam kemasan.

C. Lumut sebagai Obat

Manfaat lumut sebagai obat menurut Bawaihaty (2014) diantaranya sebagai berikut:

1. Sebagai Bahan Pembuatan Obat Kulit: Hal ini pertama kali dilakukan negara China, di mana pada zaman dahulu lumut dijadikan masyarakat China untuk membuat ramuan tradisional untuk mengatasi penyakit kulit.
2. Bahan Pembuatan Obat Mata: Lumut memiliki sifat yang baik yaitu bisa dijadikan sebagai antibakteri. Sifat inilah yang digunakan oleh dunia medis untuk mengobati beberapa penyakit mata.
3. Sebagai Obat Hepatitis: Tidak hanya bagi mata, penyakit yang menyerang hati seperti hepatitis juga bisa diobati dengan obat yang terbuat dari lumut jenis *Marchantia polymorpha*.

4. Sebagai Obat Antiseptik: Lumut juga digunakan sebagai zat antiseptik yang membantu membunuh kuman-kuman. Zat antiseptik sering jumpai dalam pembuatan sabun-sabun kesehatan dan juga obat kumur pembersih mulut. Untuk membuat zat antiseptik di butuhkan lumut berjenis *Frullania tamaricis*.
5. Obat Penyakit Jantung: Lumut *Cratoneuron* dapat diproses menjadi obat yang dapat menormalkan detak jantung.
6. Obat Pneumonia: Lumut memang berperan penting dalam dunia medis. Tidak hanya mata, kulit, hati, hingga jantung. Lumut juga bermanfaat dalam pembuatan obat untuk penyakit pneumonia.
7. Mengobati Luka Bakar dan Luka Luar: Pernah mengalami luka bakar atau luka luar akibat terjatuh atau tergores benda tajam. Bagi orang china dahulu ketika mengalami hal serupa, mereka menggunakan lumut untuk mengatasinya. Kini dunia medis menciptakannya lebih steril, sifat antiseptik pada lumut jenis *Canocphalum* di gunakan untuk mengatasi obat luka bakar dan luka luar.
8. Obat Bius: Sangat dibutuhkan dalam dunia medis, terutama untuk kepentingan operasi. Obat bius yang digunakan oleh medis terbuat juga dari lumut dengan jenis *Rhodobryum giganteum*.
9. Obat Hipertensi: Jenis lumut hati selain digunakan untuk obat bius juga digunakan sebagai pembuatan obat darah tinggi. Sifat penenang pada lumut bisa dijadikan obat untuk mengontrol tekanan darah.

10. Mengatasi Bisa Ular: Lumut juga dapat menghilangkan racun ular. Lumut yang digunakan adalah lumut jenis *Marchantia polymorpha*.

D. Lumut sebagai Tumbuhan Pionir

Lumut dikatakan sebagai tumbuhan pionir karena lumut merupakan tumbuhan yang pertama tumbuh setelah kerusakan lingkungan seperti setelah letusan gunung berapi. Sebagai tumbuhan pionir, lumut yang mengawali kehidupan pada suatu lingkungan yang rusak. Lumut berperan penting dalam pemulihan ekosistem setelah bencana alam, seperti kebakaran atau letusan gunung berapi. Setelah area yang luas menjadi tandus dan kosong, lumut adalah salah satu organisme pertama yang mulai tumbuh dan mengubah kondisi permukaan tanah, membuka jalan bagi spesies lain yang lebih besar untuk mengikuti. Dengan demikian, lumut berfungsi sebagai penstabil awal yang membantu proses pemulihan ekosistem secara keseluruhan.

Lumut memiliki kemampuan luar biasa untuk tumbuh di berbagai lingkungan yang keras dan ekstrem. Mereka dapat hidup di tanah yang sangat miskin nutrisi, batuan, atau bahkan di permukaan yang tidak subur sekalipun. Beberapa jenis lumut bahkan dapat tumbuh di tempat-tempat yang kurang mendapat sinar matahari atau sangat kering. Ini memungkinkan mereka untuk menjadi pionir yang membuka jalan bagi tanaman lain yang lebih besar dan lebih kompleks untuk tumbuh.

E. Lumut sebagai Penyeimbang Ekosistem

Penyeimbang ekosistem, contohnya pada ekosistem hutan. Tumbuhan lumut memiliki kemampuan seperti spons sehingga dapat menyimpan dan menopang curah hujan (sampai $25 \times$ berat kering) dan memiliki kemampuan “menisir” kelembapan atmosfer serta hanya melepaskan air secara bertahap (Sujadmiko & Vitara, 2021). Menurut Pócs (1982) dalam Gradstein, (2011) menyatakan bahwa lapisan tebal lumut pada pohon dan tanah dapat menyerap air hujan dalam jumlah yang besar dan memiliki peran penting dalam keseimbangan dan siklus nutrisi ekosistem hutan. Hingga 20-40% curah hujan dapat ditangkap oleh lumut di ekosistem hutan awan tropis.

Selain memiliki peran bagi kehidupan tumbuhan tingkat tinggi, tumbuhan lumut juga memiliki peran bagi kelangsungan hidup hewan. Lumut daun dan lumut hati dijadikan sebagai habitat dan sumber makanan bagi arthropoda. Kapsul penghasil spora atau sporangium yang kaya nutrisi sangat cocok untuk beberapa serangga dan moluska seperti siput. Selain itu, tumbuhan lumut juga merupakan sumber makanan untuk burung dan mamalia di lingkungan yang dingin, dan tumbuhan lumut juga dimakan oleh rusa, angsa, bebek, domba, sapi, dan hewan pengerat lainnya (Lukitasari, 2018).

Tumbuhan lumut dapat dimanfaatkan hewan sebagai tempat untuk bertahan hidup di alam karena lumut dapat berfungsi sebagai tempat isolasi untuk melawan panas, dingin dan angin. Tumbuhan lumut juga dapat dijadikan sebagai bantalan kehidupan mereka dalam melawan

perubahan iklim (Sujadmiko & Vitara, 2021b). Tumbuhan lumut dimanfaatkan oleh burung sebagai bahan untuk membuat sarang dan berperan sebagai habitat pelindung bagi amfibi. Selain itu, tumbuhan lumut juga dijadikan sebagai substrat yang cocok untuk ganggang biru-hijau (*cyanobacteria*), dimana spesies ini berguna dalam memperbaiki nitrogen dari udara menjadi senyawa nitrogen padat sehingga nantinya dapat digunakan oleh tanaman lain (Lukitasari, 2018).

F. Lumut sebagai Bioindikator Alami

Terdapat satu genus dari lumut daun di lahan basah yaitu *Sphagnum* atau biasa disebut dengan lumut gambut. Wilayah rawa-rawa yang didominasi oleh lumut daun ini biasanya disebut dengan lahan gambut (Urry et al., 2020). Lahan gambut diakui berfungsi sebagai penyerap karbon (Lukitasari, 2018). Diperkirakan 400 miliar ton karbon organik di seluruh dunia tersimpan di dalam gambut. Simpanan karbon tersebut dapat membantu menstabilkan konsentrasi CO₂ di atmosfer (Urry et al., 2020).

Lumut memiliki peran penting sebagai **bioindikator alami**, yaitu organisme yang dapat memberikan petunjuk atau informasi tentang kondisi lingkungan, seperti kualitas udara, tingkat polusi, kelembapan, atau kualitas tanah. Sebagai bioindikator, lumut memiliki kemampuan untuk merespons perubahan lingkungan, dan perubahan dalam kondisi mereka dapat mencerminkan perubahan yang terjadi di lingkungan sekitar. Beberapa alasan lumut dapat digunakan sebagai bioindikator alami diantaranya:

1. Sensitivitas terhadap Polusi Udara

Lumut sangat sensitif terhadap polusi udara, terutama polutan seperti oksida sulfur (SO_x), nitrogen oksida (NO_x), dan logam berat (seperti timbal atau merkuri). Polutan-polutan ini sering kali merusak struktur sel lumut, mengganggu proses fotosintesis, dan menghambat pertumbuhannya.

- a. Lumut yang Tumbuh Sehat: Di area dengan kualitas udara yang baik, lumut akan tumbuh dengan sehat dan subur.
- b. Lumut yang Terpengaruh Polusi: Di area yang terkontaminasi polutan, seperti di sekitar pabrik atau jalan raya, lumut dapat menunjukkan gejala stres, seperti pertumbuhan yang terhambat, perubahan warna, atau bahkan kematian. Dengan demikian, keberadaan dan kondisi lumut di suatu tempat dapat menunjukkan sejauh mana polusi udara mempengaruhi lingkungan tersebut.

2. Indikator pH Tanah

Beberapa jenis lumut dapat menjadi indikator pH tanah. Tanah yang sangat asam atau sangat basa akan memengaruhi pertumbuhan lumut tertentu.

- a. Lumut di Tanah Asam: Beberapa jenis lumut, seperti lumut gambut (*Sphagnum*), tumbuh dengan baik di tanah yang lebih asam.
- b. Lumut di Tanah Basa: Jenis lumut lainnya lebih suka tumbuh di tanah yang lebih basa. Jika pH tanah berubah, maka pertumbuhan lumut yang ada di area

tersebut juga akan terpengaruh, memberikan informasi tentang perubahan pH tanah.

3. Sensitivitas terhadap Kelembapan dan Curah Hujan

Lumut sangat bergantung pada kelembapan untuk bertahan hidup karena mereka tidak memiliki sistem akar yang efisien dalam menyimpan air. Oleh karena itu, lumut sangat peka terhadap perubahan tingkat kelembapan dan curah hujan.

- a. Lumut sebagai Indikator Kelembapan: Keberadaan lumut di suatu area dapat menunjukkan bahwa daerah tersebut memiliki kelembapan yang cukup untuk mendukung kehidupan lumut. Jika suatu daerah menjadi lebih kering akibat perubahan iklim atau aktivitas manusia, maka lumut akan menghilang atau mengalami penurunan jumlah secara signifikan.
- b. Respons terhadap Kekeringan: Di daerah yang kering, lumut akan mengalami penurunan jumlah atau bahkan mati jika tidak ada cukup air. Sebaliknya, jika daerah tersebut mengalami peningkatan kelembapan atau curah hujan yang lebih tinggi, lumut akan berkembang pesat.

4. Indikator Kualitas Air

Lumut juga dapat menjadi indikator kualitas air, terutama di habitat yang lembap seperti sungai, danau, atau rawa. Lumut dapat tumbuh subur di perairan yang bersih dan tidak tercemar.

- a. Lumut di Perairan Bersih: Lumut yang tumbuh di tepi sungai atau danau yang airnya bersih dan tidak tercemar menunjukkan kualitas air yang baik.
- b. Lumut di Perairan Tercemar: Sebaliknya, jika perairan tersebut tercemar oleh bahan kimia atau logam berat, lumut dapat menunjukkan tanda-tanda stres, seperti perubahan warna atau penurunan jumlah spesies lumut. Perubahan ini menjadi indikator adanya polusi air.

5. Pengaruh Polutan Kimia dan Logam Berat

Lumut dapat menunjukkan kehadiran logam berat atau polutan kimia di lingkungan sekitar mereka. Sebagai contoh, lumut yang tumbuh di daerah dengan polusi logam berat, seperti timbal atau merkuri, akan mengalami akumulasi logam-logam tersebut dalam tubuhnya. Lumut memiliki kemampuan untuk menyerap dan mengakumulasi logam berat dari udara atau air, sehingga dapat digunakan untuk memantau tingkat polusi logam berat di suatu area. Akumulasi yang berlebihan dapat mengarah pada kerusakan sel dan penurunan kualitas hidup lumut.



HABITAT DAN KERAGAMAN *BRYOPHYTA* DI KAWASAN AIR TERJUN TAPLEL

Habitat dan variasi *Bryophyta* (lumut) di kawasan Air Terjun Taplel sangat menarik karena suasana alam yang lembab dan alami. Berikut ini adalah beberapa informasi tentang habitat serta keragaman *Bryophyta* di kawasan Air Terjun Taplel:

A. Habitat *Bryophyta* di Kawasan Air Terjun Taplel

Secara keseluruhan, ditemukan lima jenis lumut di kawasan Air Terjun Taplel yaitu dari kelas *Jungermanniaopsida* terdiri dari dua jenis lumut yaitu *Chiloscyphus minor*, dan jenis *Bazzania triloba*. Serta dari kelas *Bryopsida* (lumut daun), dengan tiga jenis lumut yaitu lumut daun duri kecil (*Acanthocladium tanytrichum*), lumut daun brauni (*Dicranoloma braunni*), lumut daun perak (*Bryum argenteum*), dengan habitat sebagai berikut:

1. Lumut Hati Kecil (*Chiloschypus minor*)

Chiloscyphus minor adalah salah satu spesies lumut hati yang ditemukan tumbuh pada batang pohon dan kayu lapuk di Kawasan Air Terjun Taplel.

2. Lumut Hati Tiga Daun (*Bazzania triloba*)

Lumut ini ditemukan tumbuh di kawasan air terjun, pada tanah yang berhumus dan batuan.

3. Lumut Daun Duri Kecil (*Acanthocladium tanytrichum*)

Acanthocladium tanytrichum adalah salah satu jenis lumut daun duri kecil yang ditemukan tersebar pada habitat tanah dan batuan di Kawasan Air Terjun Tapel.

4. Lumut Daun Brauni (*Dicranoloma braunni*)

Lumut ini tersebar pada habitat pohon, tanah humus, dan batuan, yang ada pada kawasan air terjun tapel.

5. Lumut Daun Perak (*Bryum argenteum*)

Bryum argenteum adalah salah satu jenis lumut daun duri kecil yang ditemukan tersebar pada habitat tanah, dan batuan di Kawasan Air Terjun Tapel.

B. Keragaman Bryophyta di Kawasan Air Terjun Tapel

Keragaman *Bryophyta* di Kawasan Air Terjun Tapel terdapat berbagai spesies lumut, seperti: lumut hati kecil (*Chiloschypus minor*), lumut hati tiga daun (*Bazzania triloba*), lumut daun duri kecil (*Acanthocladium tanytrichum*), lumut daun brauni (*Dicranoloma braunni*), lumut daun perak (*Bryum argenteum*). Lumut ini hidup dan tersebar pada beberapa substrat, yaitu batuan (80%), pohon (40%), tanah (80%), dan Kayu Lapuk (20%). Secara umum *Bryophyta* yang hidup di Kawasan Air Terjun Tapel dengan kondisi lingkungan seperti suhu lingkungan 4-26°C, kelembapan udara 64-

67,5%, pH tanah 6,4-7 kelembapan tanah 5,5–7% dan intensitas cahaya 1293,2 cd.

Parameter Lingkungan

Tabel 5.1
Hasil Pengukuran Kondisi Lingkungan di Kawasan Air Terjun Taplel

No.	Kondisi Lingkungan	Kisaran
1.	Suhu lingkungan (°c)	4-26°C
2.	Kelembapan udara (%)	64-67,5%
3.	Ph tanah	6,4-7
4.	Kelembapan tanah	5,5-7
5.	Intensitas cahaya (cd)	1293,2 cd

Sumber Data: Hasil Pengukuran Peneliti

Pengukuran kondisi lingkungan atau faktor abiotik meliputi suhu lingkungan, kelembapan udara, pH tanah, kelembapan tanah dan Intensitas Cahaya. Berdasarkan Tabel 5.1 dapat diketahui bahwa kawasan air terjun memiliki kisaran suhu lingkungan 4–26°C, kelembapan udara 64–67,5%, pH tanah 6,4-7 kelembapan tanah 5,5–7 dan intensitas cahaya 1293,2 cd. Pada kondisi lingkungan seperti yang telah diukur tumbuhan lumut dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Tumbuhan lumut tumbuh optimal pada suhu 15–25°C tetapi toleran pada suhu 40–50°C serta kelembapan udara di atas 50% (Musyarofah, 2013). Kondisi hutan yang teduh dengan intensitas cahaya rendah dan kelembapan udara yang relatif tinggi dengan suhu berkisar 20°C, banyak ditemukan lumut karena pada kondisi yang demikian sangat mendukung untuk perkecambahan spora lumut, pertumbuhan maupun perkembangannya (Wati, 2016).

Penelitian yang dilakukan di kawasan air terjun Taplel Desa Oesusu memiliki luas 2.973,2 ha. Pada penelitian ini ditemukan total 5 jenis lumut dari dua kelas, yaitu kelas lumut sejati (*moss*) atau lumut daun dan lumut hati. Lumut sejati yang ditemukan sebanyak 3 spesies, sedangkan lumut hati ditemukan sebanyak 2 spesies. Perbedaan jumlah jenis memiliki hubungan dengan kondisi lingkungan lokasi penelitian.

Kondisi lingkungan ini meliputi faktor abiotik dan biotik. Faktor biotik merupakan bagian hidup dari lingkungan, sedangkan faktor abiotik semua bagian tidak hidup dari suatu ekosistem, misalnya: suhu, cahaya, matahari, oksigen, air, tanah, dan batu. Kedua faktor ini, sangat berperan dalam pertumbuhan dan persebaran lumut dalam suatu ekosistem. Temperatur (suhu) merupakan salah satu faktor yang menentukan tumbuhnya berbagai jenis tumbuhan dan penyebaran vegetasi. Faktor tersebut merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap adaptasi lumut terhadap lingkungan. pH tanah memengaruhi pertumbuhan lumut. Lumut tumbuh dengan baik pada pH dengan kisaran 4,9-8,3 (Wati et al., 2016) sehingga jika pH 4,5-7 dapat dikatakan mempunyai keanekaragaman dan jumlah *Bryophyta* yang cukup, Suhu udara pada lokasi penelitian berkisar 24-26°C. Dengan tingkat kelembapan 64-67,5%. Suhu atau temperatur udara yang tinggi dan tingkat kelembapan yang cukup menjadi faktor adanya jenis spesies lumut yang ditemukan. Suhu lingkungan yang optimal bagi pertumbuhan lumut adalah 20°C.

Bagi tumbuhan lumut, tingginya temperatur udara (suhu) dan rendahnya tingkat kelembapan, sangat berdampak terhadap aktivitas biologis lumut. Misalnya tingkat absorpsi air, transpirasi, respirasi, reproduksi dan pertumbuhan akan terhambat. Intensitas cahaya matahari juga memengaruhi kondisi dan daerah persebaran *Bryophyta*. Daerah yang sedikit tersinari matahari akan mempunyai kelembapan yang tinggi dan sangat disukai *Bryophyta*, sebaliknya daerah yang banyak tersinari matahari terdapat sedikit *Bryophyta*. Intensitas cahaya matahari juga dipengaruhi oleh lebatnya kanopi pohon, yang mampu menghalangi sinar matahari sampai ke dasar hutan. Selain faktor temperatur (suhu), kelembapan dan intensitas cahaya, kondisi elevasi atau ketinggian tempat menjadi salah satu faktor yang memengaruhi penyebaran lumut pada suatu lokasi.



DAFTAR PUSTAKA

- Bawaihaty, N. (2014). Keanekaragaman Jenis Lumut dan Peran Ekologi Bryophyta di Hutan Sesaot Lombok, Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 05(1), 13-17.
- Damayanti, L. (2006). Koleksi Bryophyta Taman Lumut Kebun Raya Cibodas. *Jurnal LIPI*, 2(4).
- Elizabeth, W., Praptiwi, & Rugayah. (2004). *Pedoman Pengumpulan Data Keanekaragaman Flora (1st ed.)*. Bogor: Pusat Penelitian Biologi-LIPI.
- Endang, T., Jumiati, J., & Pramesthi I. A. D. (2020). Inventarisasi Jenis-jenis Lumut (Bryophyta) di Daerah Aliran Sungai Kabura-Burana Kecamatan Batauga Kabupaten Buton Selatan. *Jurnal Biologi Tropis*, 20(2), 161-172.
- Hasan, M., & Ariyanti, N. S. (2004). *Mengenal Bryophyta (Lumut) di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango*. Cibodas: Taman Nasional Gunung Gede Pangrango.
- Kamojang. Bandung. Pradana, D. S. (2013). Komunitas Lumut Epifit Perkebunan Kopi Ditanjung Rusia, Lampung, (Skripsi Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor, Bogor).

- Lukitasari, M. (2018). *Mengenal Tumbuhan Lumut (Bryophyta), Deskripsi, Klasifikasi, Potensi, dan Cara Mempelajarinya*. Magetan: AE Media Grafika.
- Mulyani, E. (2015). Lumut Daun Epifit di Zona Tropik Kawasan Gunung Ungaran, Jawa Tengah. *Bioma*, 16(2).
- Musyarofah. (2013). Keanekaragaman Lumut Hati dan Lumut Tanduk Pasca Erupsi di Taman Nasional Gunung Merapi Yogyakarta. *Skripsi*, 5-6.
- Noer, I. S. (2004). *Bioindikator sebagai Alat untuk Menengarai Adanya Pencemaran Udara*. Forum Komunikasi Lingkungan III.
- Rugayah, A. Retnowati, F. I. Windadri, A. Hidayat. (2003). Pengumpulan data Taksonomi. Di dalam: Rugayah, E. A. Widjaja, Praptiwi (Eds.). *Pedoman Pengumpulan Data Keanekaragaman Flora*. Pusat Penelitian Biologi-Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Satiyem. (2005). Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (Bryophyta) pada Berbagai Ketinggian Hubungannya dengan Kondisi Lingkungan di Wilayah Lereng Selatan Gunung Merapi Pasca Erupsi, (Skripsi Program Studi Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta).
- Saw, J. T and Goffinet, B. (2000). *Bryophyte Biology*. Cambridge University Press: London.
- Sopacua, G., Tamaela, K. A., Sopratu, P., & Selehulano, K. (2020). Inventarisasi Tumbuhan Lumut di Kawasan Air Potang-potang Negeri Itawaka Kabupaten Maluku Tengah. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 6(5). <https://doi.org/10.5281/zenodo.4297891>.
- Suhono, B. (2015). *Ensiklopedia Dunia Tumbuhan Lumut*. Jakarta: Lentera Abadi.

- Tjitrosoepomo, G. (2009). *Taksonomi Tumbuhan (Schizophyta, Thallophyta, Bryophyta, Pteridophyta)*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Waldi, R. (2017). *Inventarisasi Lumut di Kawasan Perkebunan Karet PTPN 7 Desa Sabah Balau, Kabupaten Lampung Selatan, Lampung (Doctoral Dissertation, UIN Raden Intan Lampung)*.
- Wati, T. K., Kiswardianta, B., & Sulistyarsi, A. (2016). Keanekaragaman Hayati Tanaman Lumut (Bryophyta) di Hutan Sekitar Waduk Kedung Brubus Kecamatan Pilang Keceng Kabupaten Madiun. *Florea: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 3(1), 46. <https://doi.org/10.25273/Florea.V3i1.787>.
- Windadri, F. I. (2009). Keragaman Lumut pada Marga Pandanus di Taman Nasional Ujung Kulon, Banten. *Jurnal Natur Indonesia*, 11(2).

~oOo~

GLOSARIUM

No	Istilah	Pengertian
1.	<i>Bryophyta</i>	Tumbuhan lumut
2.	Literatur	Bahan bacaan yang digunakan untuk berbagai aktivitas
3.	Metabolit	Senyawa yang dihasilkan dari proses metabolisme
4.	Dekomposisi Mudah Dikelola	Proses memecah sesuatu menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dan mudah diuraikan
5.	<i>Thallophyta</i>	Tumbuhan talus
6.	<i>Cormophyta</i>	Tumbuhan kormus
7.	<i>Rhizoid</i>	Tonjolan yang memanjang dari sel epidermis bawah lumut dan alga
8.	<i>Sporofit</i>	Merupakan tumbuhan generasi aseksual
9.	<i>Spermatophyte</i>	Tumbuhan berbiji
10.	<i>Gametofit</i>	Merupakan tumbuhan generasi seksual
11.	<i>Arkegonium</i>	Organ reproduksi betina pada tumbuhan yang menghasilkan sel telur atau gamet betina
12.	<i>Anteridium</i>	Sel kelamin betina
13.	Anteridiofor	Struktur organ reproduksi jantan yang menghasilkan gamet yang disebut sperma

14.	Gametangia	Organ atau sel kelamin yang berfungsi untuk menghasilkan gamet pada tumbuhan
15.	Parenkim	Jaringan yang terdapat di seluruh organ tumbuhan
16.	Vaginula	Kaki yang dilindungi oleh sisa arkegonium
17.	Sporangium	Kotak spora
18.	Kaliptra	Tudung yang berasal dari arkegonium sebelah atas
19.	Haploid	Sel yang memiliki satu kromosom
20.	Diploid	Sel yang memiliki dua kromosom
21.	<i>Bryopsida</i>	Lumut daun
22.	<i>Hepaticopsida</i>	Lumut hati
23.	<i>Anthocerotopsid</i>	Lumut tanduk

~oOo~

Tentang Penulis



Fransina Thersiana Nomleni, M.Pd. lahir di Soe pada tanggal 21 Oktober 1984. Saat ini penulis tinggal di Kupang, Nusa Tenggara Timur. Pendidikan tinggi ditempuh mulai dari S-1 di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Kristen Artha Wacana (UKAW) (lulus tahun 2008), Pascasarjana di Universitas Negeri Malang (UM) (lulus tahun 2014). Bidang keahlian Pendidikan Biologi (Perkembangan Peserta Didik). Penulis mengabdikan sebagai dosen tetap pada Universitas Kristen Artha Wacana sejak tahun 2008 hingga sekarang. Aktivitas penulis saat ini selain mengajar juga terlibat dalam kegiatan penelitian maupun pengabdian, juga dalam menulis buku ajar. Menduduki jabatan Ketua Program Studi Pendidikan Biologi untuk periode 2020-2024. Jalin kerja sama dengan penulis via surel: nomlenifince@gmail.com.



Theodora S.N. Manu, M.Pd. lahir di Kupang pada tanggal 14 Agustus 1988. Saat ini penulis tinggal di Kota Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Pendidikan tinggi ditempuh mulai dari S-1 di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Program Studi Biologi, Universitas Kristen Artha Wacana (lulus tahun 2010), Pascasarjana di Universitas Pendidikan Ganesha (UNDIKSHA) pada Program Studi Pendidikan IPA, konsentrasi Pendidikan Biologi (lulus tahun 2015). Penulis mengabdikan sebagai dosen tetap pada Universitas Kristen Artha Wacana sejak tahun 2012 hingga sekarang. Jalin kerja sama dengan penulis via surel: theodora14manu@gmail.com.



Agus Meramba Meha, M.Pd. lahir di Mauliru pada tanggal 4 Agustus 1989. Saat ini penulis tinggal di Penfui Timur, Kabupaten Kupang, NTT. Pendidikan tinggi ditempuh mulai dari S-1 di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Program Studi Pendidikan Biologi-Universitas Kristen Artha Wacana (lulus tahun 2011),

Pascasarjana di Universitas Kristen Satya Wacana (UKSW) pada program Manajemen Pendidikan (lulus tahun 2013). Aktivitas penulis saat ini selain mengajar pada jenjang sarjana adalah sebagai Asesor Badan Akreditasi Nasional Sekolah/Madrasah (BAN SM) Provinsi Nusa Tenggara Timur untuk periode 2019-2024. Penulis juga menjabat sebagai Sekretaris Lembaga Penjaminan Mutu Universitas Kristen Artha Wacana untuk periode 2024-2028. Jalin kerja sama dengan penulis via surel: us.meha17@gmail.com.



Novi Ivonne Bulu, M.Si. lahir di Kupang pada tanggal 16 Januari 1987. Saat ini penulis tinggal di Sikumana, Kota Kupang, NTT. Pendidikan tinggi ditempuh mulai dari S-1 di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Nusa Cendana (lulus tahun 2010), Pascasarjana di Universitas Nusa Cendana (UNDANA) dengan spesialisasi Ilmu Lingkungan

(lulus tahun 2013). Aktivitas penulis saat ini adalah mengajar di Program Studi Pendidikan Biologi pada jenjang sarjana. Jalin kerja sama dengan penulis via surel: novibullu@gmail.com.

Buku Referensi

Taksonomi Tumbuhan *Bryophyta*

Buku Referensi *Taksonomi Tumbuhan Bryophyta* ini adalah salah satu buku yang dapat digunakan oleh mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi. Buku ini berisi materi taksonomi tumbuhan pada submateri *Bryophyta*, termasuk pembahasan mengenai jenis-jenis tumbuhan *Bryophyta* yang ditemukan di kawasan Air Terjun Tapel Oesusu, Kabupaten Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur.

Keberadaan dan populasi lumut terestrial di kawasan wisata lebih berpeluang terintervensi oleh keberadaan pengunjung dan aktivitas pengelolaan lokasi wisata, termasuk lumut terestrial di Wisata Air Terjun Tapel Desa Oesusu. Selain itu, beberapa anggota lumut terestrial berpotensi besar sebagai sumber antioksidan yang baik dan mengandung metabolit sekunder sebagai kandidat antimikroba, sehingga keberadaan lumut sebagai penutup permukaan tanah juga memengaruhi produktivitas, dekomposisi, serta pertumbuhan komunitas di hutan.

Buku ini diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan dan minat belajar mahasiswa dalam mempelajari dan memperdalam pengetahuannya pada materi tumbuhan lumut (*Bryophyta*).



IKAPI
IKATAN PENERBIT INDONESIA



TEMUKAN DI
Google Play

ISBN 978-623-115-782-9



9

786231

157829